

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **06-260380**  
 (43)Date of publication of application : **16.09.1994**

(51)Int.CI.

**H01L 21/02**  
**G06F 15/20**  
**H01L 21/66**  
**H01L 21/82**

**BEST AVAILABLE COPY**

(21)Application number : **05-043726**  
 (22)Date of filing : **04.03.1993**

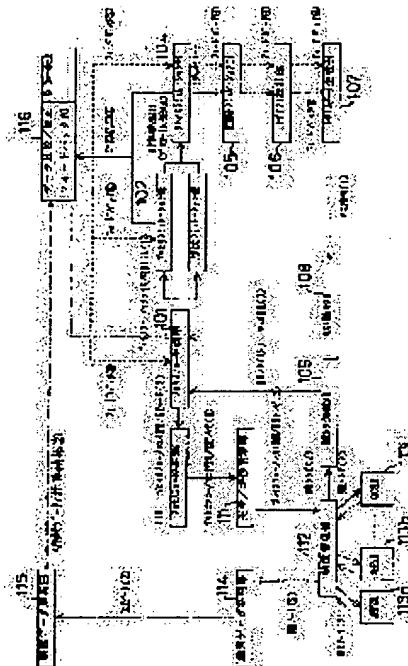
(71)Applicant : **TOSHIBA CORP**  
 (72)Inventor : **FUKUDA ETSUO**

## (54) SEMICONDUCTOR PRODUCTION SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To create the best process flow by creating process flow information which is considered to be more optimum based on the difference between simulation result and expectation value in a process flow creation part.

CONSTITUTION: The title system is provided with a process flow creation part 101, various kinds of simulation parts 102-205, and a layout simulation part 100. At the same time, it is provided with a reticle data creation part 107, a mask information acquisition part 108, a device recipe information acquisition part 109, a process flow storage part 110, a production/progress control part 111, a device control part 102, a device data storage part 114, a device data analysis part 115, and a data correction/comparison feedback part 116. Then, the simulation result of the simulation parts 102-105 is fed back to the process flow creation part properly, thus optimizing process flow information within the simulation range.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	07.04.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3139867
[Date of registration]	15.12.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260380

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/02  
G 06 F 15/20  
H 01 L 21/66  
21/82

識別記号 庁内整理番号  
Z  
D 8724-5L  
Z 7630-4M

F I

技術表示箇所

9169-4M

H 01 L 21/ 82  
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

T

(21)出願番号

特願平5-43726

(22)出願日

平成5年(1993)3月4日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 福田 悅生

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

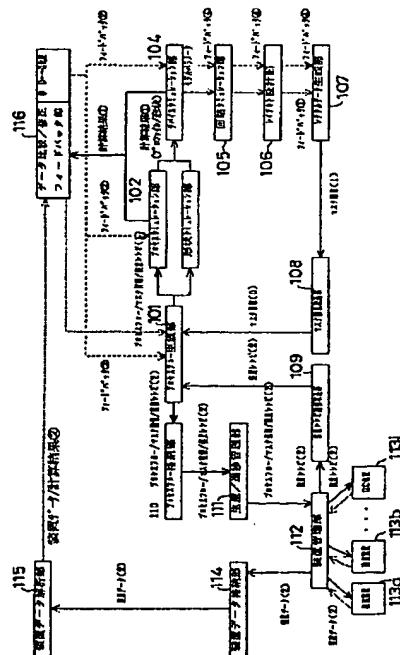
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体生産システム

(57)【要約】

【目的】 プロセスフローの性質を各種シミュレーションの結果から予測し、最良のプロセスフローを作成することができる半導体生産システムを提供すること。

【構成】 この半導体生産システムは、プロセスフローを作成するシステムと、各種シミュレーションと、シミュレーションの結果をプロセスフローにフィードバックする手段と、製品を流す事と、処理結果情報を収集することを目的とする生産管理システムと、処理結果情報を解析するシステムと、処理結果情報と予測したシミュレーション結果から、不良解析や、シミュレーションにフィードバックする手段とから構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置の生産に用いる各処理条件からなるプロセスフロー情報を生成するプロセスフロー生成部と、このプロセスフロー生成部からプロセスフロー情報を受け前記半導体装置の生産のシミュレーションを行なうシミュレーション部と、このシミュレーション部で行われたシミュレーションの結果を対応する期待値と比較し、その比較結果をプロセスフロー生成部へ転送するフィードバック部とを備え、前記プロセスフロー生成部では、シミュレーション結果と期待値とのずれに基づいて、より最適と思われるプロセスフロー情報を再度生成することを特徴とする半導体生産システム。

【請求項2】 前記シミュレーション結果に基づいて、より最適と思われる回路レイアウトを設計するレイアウト設計部とをさらに備えたことを特徴とする請求項1の半導体生産システム。

【請求項3】 前記レイアウト設計部で設計された回路レイアウトに基づいて、レチクルデータを生成するレチクルデータ生成部とをさらに備えたことを特徴とする請求項2の半導体生産システム。

【請求項4】 前記レチクルデータ生成部で生成されたレチクルデータをマスク情報として格納するマスク情報取り込み部をさらに備えたことを特徴とする請求項3の半導体生産システム。

【請求項5】 前記シミュレーション部は、不純物の分布を計算するプロセシミュレーション部と、前記半導体装置を構成する回路素子の各処理過程における表面形状を計算する形状シミュレーション部、前記半導体装置を構成する回路素子の特性を計算するデバイシミュレーション部と、前記半導体装置の回路動作を計算する回路シミュレーション部とからなることを特徴とする請求項1の半導体生産システム。

【請求項6】 半導体装置の製造に必要なプロセスフロー情報を生成するプロセスフロー生成部と、前記プロセスフロー情報を受け前記半導体装置の生産のシミュレーションを行なうシミュレーション部と、前記プロセスフロー情報に基づいて実際の半導体装置の製造を行う製造装置と、前記製造装置で製造された半導体装置の装置データを解析する装置データ解析部と、前記シミュレーション部で行われたシミュレーションの結果と前記装置データ解析部で解析された装置データと比較し、シミュレーションの計算方法を調整することを特徴とする半導体生産システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、複数の製造工程からなる生産システムにおいて、製品を製造する前に、完成品の様々な特性、例えば、電気特性、信頼性等のシミュレーションを行なう技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体製造においては、一連の処理の流れを表す情報（プロセスフロー情報）が存在し、この情報に基に半導体装置は生産されている。これらの情報は、技術者が自分の経験やノウハウを基に製品の完成度を彼等なりに予測して作成している。この場合、条件を一意に決定することは非常に難しいため、確定していない処理条件は、あらかじめ複数条件設定し、実際に製品を処理する時点で製品を分割して生産していた。このため、製品の分割／合流作業や、作業終了後のデータ解析等に要する時間が多大になり、製品の工期を長くしていた。

【0003】 また、処理条件の予測を行う場合に、プロセス／デバイシミュレータや回路シミュレータ等のシミュレーションを利用しているが、これらシミュレーションの結果とプロセスフローへの処理条件のフィードバックは、技術者の判断により行われており、個人差や、適格なフィードバックを行うことができなかった。

【0004】 さらに、プロセスフローが決定し、製品が実際に生産され、完成した後の電気特性や信頼性のデータの解析は技術者が行っており、不良が生じた場合には、処理されたプロセスフローの情報を1つ1つ解析するか、技術者の経験から判断し、解析を行っていた。また、この実際の製品の結果はシミュレーション等へはフィードバックされることが困難であったため、シミュレーションの精度向上が難しかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この様に、従来の半導体製造における処理の流れの情報（プロセスフロー）と各種シミュレーションと生産システムとは互いの情報を交換することが困難であった。

【0006】 このため、処理条件振りや製品の分割等が増加し、結果的に工期を長くしていた。また、各シミュレーションからの計算結果を効果的にプロセスフローに取り込むことが困難であり、さらに、完成した製品の結果とシミュレーションの結果との比較を行い、製品の不良解析や、シミュレーション自体の精度向上も困難であった。

【0007】 そこで本発明では、この様な従来の事情の鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、プロセスフローの性質を各種シミュレーションの結果から予測し、最良のプロセスフローを作成することができる半導体生産システムを提供することである。

【0008】 さらに、この発明の他の目的は、最良のプロセスフローから得られた製品の結果と最初に予測したシミュレーションの結果から、製品の不良解析や、シミュレーション自体の精度向上を行うことができる半導体生産システムを提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を構成するためには、この発明に従う半導体生産システムは、プロセスフ

ローを作成するシステムと、各種シミュレーションと、シミュレーションの結果をプロセスフローにフィードバックする手段と、製品を流す事と、処理結果情報を収集することを目的とする生産管理システムと、処理結果情報を解析するシステムと、処理結果情報と予測したシミュレーション結果から、不良解析や、シミュレーションにフィードバックする手段とから構成されている。

## 【0010】

【作用】上記構成において、この発明では、各種シミュレーションにより得られた予測結果をプロセスフロー生成部にフィードバックし、最良のプロセスフローが作成される。作成されたプロセスフローは、生産システムへ転送され、製品を処理される。処理結果は収集され、各種の解析がなされ、その解析結果とシミュレーションにより予測した結果と比較され、製品の不良解析と、シミュレーションの精度向上が行われる。

## 【0011】

【実施例】以下、図面を用いてこの発明の実施例を説明する。

【0012】図1は、「半導体生産システム」の機能ブロック図である。

【0013】図1に示す如く、この「半導体生産システム」は、プロセスフロー生成部101、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103、デバイスシミュレーション部104、回路シミュレーション部105、レイアウトシミュレーション部106、レチクルデータ生成部107、マスク情報取込部108、装置レシビ情報取込部109、プロセスフロー格納部110、生産／進捗管理部111、装置管理部112、装置データ格納部114、装置データ解析部115、データ修正／比較・フィードバック部116から構成されている。

【0014】次に、上記のそれぞれの機能について、その機能内容を説明する。

【0015】プロセスフロー生成部101は、半導体装置を製造するために必要な情報（プロセスフロー情報）、例えば、処理条件、その処理の流れ、装置情報（装置レシビ、装置指定のための変数等）、処理指示情報等を作成する機能を有している。通常これらの情報は、複数の英数字を用いたコードにより表現されているが、漢字コードや他のコードにより構成されていても構わない。ただし、このデータを変換する等の方法を用いて、後述するシミュレーションや生産／進捗管理部で使用可能でなければならない。つまり、シミュレーション部や、後述する生産／進捗管理部へ、上記の製品を製造するために必要な情報（プロセスフロー情報）を受け渡し、そこで利用できる表現方法であるならば、その表記形式は問わない。図7にその1例を示す。ここでは、英数字により1つ1つのプロセス条件が記述されている。図7では、1行が1プロセスを表しており、左に付随し

ているシーケンス番号順に処理が行われることを示している。プロセスフロー生成部101には、シミュレーションに先立って、プロセスフロー情報の適当な初期条件が与えられる。

【0016】プロセスシミュレーション部102は、プロセスフロー生成部101で生成されたプロセスフロー情報と、後述するマスク情報取込部から得られるマスク情報を用いて、シリコン基板内の不純物のプロファイルや、閾値等を計算する手段である。代表的なものとしてはプロセスシミュレータ「SUPREM」がある。ただし、プロセス条件の模擬計算が行えるシミュレータならば、その計算方法・手法はどの様なものでも良い。

【0017】形状シミュレーション部103は、上記プロセスシミュレーション部102と同様に、プロセスフロー生成部101で生成されたプロセスフロー情報と、後述するマスク情報取込部から得られるマスク情報を用いて、製品の処理過程における各半導体素子要素の形状を模擬計算する部分である。例として、半導体生産においては、シリコン基板上の堆積膜の断面形状や表面凹凸の模擬計算を行なう。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータならいかなるものを用いても構わない。

【0018】デバイスシミュレーション部104は、プロセスシミュレーション部102と、形状シミュレーション部103の計算結果①（結果データ）を用いて、製品を構成する半導体素子の電気的特性等を模擬計算する部分である。例えば、MOSFETの電流－電圧特性や、閾値電圧等の模擬計算を行う。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータならいかなるものを用いても構わない。

【0019】回路シミュレーション部105は、デバイスシミュレーション部104の結果、例えば、デバイスマodelパラメータ等を用いて、製品（LSI）の回路動作を模擬計算する部分である。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータなら何でも良い。

【0020】レイアウトシミュレーション部106は、回路シミュレーション部105の結果を用いて、製品（LSI）の最適と思われる回路レイアウトを模擬計算する部分である。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるシミュレータなら何でも良い。

【0021】レチクルデータ生成部107は、レイアウトシミュレーション部106の結果から、製品（LSI）の露光工程において使用するレチクルを作成するために必要な情報を模擬計算する部分である。プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるものなら何でも良い。

【0022】マスク情報取込部108は、レチクルデータ生成部107の計算結果から、設計図(パターン)の長さ等のマスク情報を生成し、その情報をプロセスフロー生成部101に引き渡す部分である。例えば、半導体生産においては、回路の設計図面に長さ情報であり、図5にその1例を示す。図5によれば、ある原点からの長さa1,a2,a3,a4,a5,a6がここで言う長さ情報に当たる。ただし、このa1,a2,a3,a4,a5,a6は1次元の情報であるが、ライン1を上下にある間隔でスキャニングすることで模擬的な2次元の長さ情報を得る事も可能である。ただし、プロセスシミュレーション部102と同様、その計算方法・手法は問わず、その機能が果たせるものならどの様な方法と取っても良い。図6に、マスク情報の取り込みと、レイア情報の生成に関する具体的な例を示す。ここでは、各プロセスでの断面図2例と夫れ夫れに対するマスクデータと、そこから得られるレイア情報とが図示されている。

【0023】尚、後に詳細に説明する様に、各シミュレーション部102-105のシミュレーションの結果は適宜プロセスフロー生成部101にフィードバックし、シミュレーションの範囲内でプロセスフロー情報の最適化が行われる。

【0024】装置レシピ情報取込部109は、後述する装置管理部112から装置の処理シーケンス情報(レシピ)を組込み、プロセスフロー生成部101へ引き渡す部分である。例えば、酸化拡散工程を例に取ると、温度とガス圧・流量等の条件を規定の値に設定するまでの一連の装置の動作をレシピと言い、ここで収集する情報は、温度とその上昇速度の関係や、ガス流量とその注入時間の関係等の情報である。図7に半導体における酸化拡散工程のレシピ情報の1例を示す。図7の編み掛けの部分の情報を数値データとして装置レシピ情報取込部109では読み込み、プロセスフロー生成部101へ引き渡している。数値データとは、図7を例にとれば、温度と時間の関係や、ガス流量と時間の関係がそれに当たる。なお、図7の前半の編み掛けのレシピ情報では、t1,t2までは温度が850℃、t3の間に850℃から1000℃まで温度を上昇させ、t4の間1000℃のまま温度を保ち、t1からt4までO<sub>2</sub>をn[1/min]で注入することを示している。装置レシピ情報取込部109はこの様な情報を数値データとして取り込む機能を有している。

【0025】プロセスフロー格納部110は、プロセスフロー生成部101で生成され装置レシピやマスク情報を含むプロセス情報を後述する生産/進捗管理部で使用する前に格納する部分である。

【0026】生産/進捗管理部111は、製品を正確に処理するために、プロセスフロー生成部101からプロセスフロー格納部110を通して渡されたプロセスフロー情報から得られる処理の流れや、処理条件を管理し、これらの情報を処理装置や、検査装置等へプロセスの流

れに従って転送する機能を有している。例えば、図8にプロセスフローの情報の1例を示す。生産/進捗管理部111は、このプロセスフローの情報を左側に付随しているシーケンス番号順に、プロセスフロー情報、例えばシーケンス番号3の「OX:GAS=02, TEMP=900, TIME=50S; (酸素ガスを用いて900℃、50分の酸化を行う)」と言う情報を処理装置や、検査装置等へ適宜転送する機能を有している。

【0027】装置管理部112は、複数の処理装置や、検査装置を管理し、各々の処理に必要なレシピ情報を転送する機能を有している。また、処理・検査装置から生じる様々な情報、例えば、処理中の電流、電圧、真空度等や、処理時間、処理結果データ等を格納したり、それらのデータを後述する装置データ格納部へ転送する役目も有している。さらに、装置管理部112は、前述した装置レシピ情報取込部109へ、各装置の全レシピ情報を転送する機能も有している。

【0028】装置データ格納部114は、装置管理部112から転送された各処理・検査装置の処理情報全てを格納する機能を有しており、ハードディスク等の記録媒体で構成される。

【0029】装置データ解析部115は、装置データ格納部114から情報をもらい、データをいろいろな手法により解析・管理する機能を有している。そして、この結果は、後述するデータ修正/比較・フィードバック部116へ転送され、データ修正/比較・フィードバック部116内にて、後述するデータ修正/比較・フィードバックの処理が行なわれる。

【0030】データ修正/比較・フィードバック部116は、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103、デバイスシミュレーション部104、回路シミュレーション部105、レイアウトシミュレーション部106の模擬結果と、装置データ解析部115から得られる実験結果を比較し、それに基づいて実験を行なった条件を修正してプロセスフロー生成部101から最適と思われるプロセスフロー情報を生成する。

【0031】次に、図2を参照して、本発明の「生産管理システム」のハードウェア構成について説明する。

【0032】基本的に、本発明の「生産管理システム」全機能を1つのコンピュータに格納することは可能である。その場合処理効率は全て、コンピュータの性能に依存する。それぞれの機能とデータの流れが約束されば、それぞれの機能が複数または単体のコンピュータのどこに依存していても、本発明の問題なく実施出来る。図2は、本発明の「生産管理システム」のハードウェア構成図の一例である。プロセスフロー生成部101、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103、デバイスシミュレーション部104、回路シミュレーション部105、レイアウトシミュレーション部106、データ修正/比較・フィードバック部116、装置データ格納部114、装置データ解析部115、生産/進捗管理部111、装置管理部112、プロセスフローの情報の1例を示す。生産/進捗管理部111は、このプロセスフローの情報を左側に付随しているシーケンス番号順に、プロセスフロー情報、例えばシーケンス番号3の「OX:GAS=02, TEMP=900, TIME=50S; (酸素ガスを用いて900℃、50分の酸化を行う)」と言う情報を処理装置や、検査装置等へ適宜転送する機能を有している。

ン部106、レチクルデータ生成部107、マスク情報取込部108、装置レシビ情報取込部109、データ修正／比較・フィードバック部116はコンピュータ201、例えばEWS(Engineering Work Station)等に格納されている。ただし、コンピュータ201の性能より、複数のコンピュータに各機能を分散して格納しても良い。特に、デバイスシミュレーション部104や、回路シミュレーション部105や、レイアウトシミュレーション部106は、その計算量が膨大であるため、他の大型コンピュータ202等に別に格納することもできる。ただし、コンピュータ201とコンピュータ202は、LAN等の通信手段で接続されている。

【0033】プロセスフロー格納部110と、生産／進捗管理部111、装置データ格納部114、装置データ解析部115もコンピュータ201にその能力があれば、201に格納しても良いが、図の例では別のコンピュータ203に格納してある。ただし、プロセスフロー格納部110、装置データ格納部114は、ハードディスク等の磁気記憶媒体で構成される。

【0034】装置管理部112もコンピュータ203に格納しても良いが、この例では別のコンピュータ205に分散して格納されている。図2では、このコンピュータ203に複数の処理装置、検査装置等が通信手段を用いて接続され、図1を用いて説明した機能が実現される。

【0035】当然の事ながら、図2の様に複数のコンピュータにて本発明の機能部を分散管理する場合には、各コンピュータはそれぞれ図2に示す通信手段206, 207, 208a, 208b, ..., 208iを用いて接続され、適宜情報交換を行ないながら各処理がなされることになる。

【0036】次に、図1, 3, 4を用いて、実際に本発明の情報と機能の流れについて具体的に説明する。

【0037】【ステップ01】：プロセスフロー生成部101で生成された、プロセスフロー情報(0)に、マスク情報取込部108、装置レシビ情報取込部109から得られる装置レシビ情報(0)とマスク情報(0)が付加され、プロセスフロー／マスク情報／装置レシビ情報(1)が生成する。

【0038】【ステップ02】：プロセスフロー／マスク情報／装置レシビ(1)は、プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103へ転送され、それぞれの計算が行われる。

【0039】【ステップ03】：プロセスシミュレーション部102、形状シミュレーション部103の計算結果は、デバイスシミュレーション部104へ送られ、デバイス特性等の計算が行われる。この時同時に、データ修正／比較・フィードバック部116へも計算結果①は転送され、この時点でユーザが期待する結果が得られたか否かを判断することができ、もし、この時点での模擬

計算結果が期待する結果と異なる場合には、プロセスフロー情報をプロセスフロー生成部101で修正し、再度【ステップ01】からワークをやりなおす(フィードバック①)。

【0040】【ステップ04】：デバイスシミュレーション部104で得られた計算結果は、回路シミュレーション部105へ送られ、計算が行われる。同時に、回路シミュレーション部104の計算結果は、データ修正／比較・フィードバック部116へも計算結果は転送され、上記【ステップ03】と同様にプロセスフローに情報をフィードバックすることができる。

【0041】【ステップ05】：回路シミュレーション部105で得られた計算結果は、レイアウトシミュレーション部106へ送られ、計算が行われる。同時に、レイアウトシミュレーション部106の計算結果は、データ修正／比較・フィードバック部116へも計算結果は転送され、上記【ステップ03】と同様にプロセスフローに情報をフィードバックすることができる。

【0042】【ステップ06】：レイアウトシミュレーション部106で得られた計算結果は、レチクルデータ生成部107へ送られ、計算が行われる。同時に、データ修正／比較・フィードバック部116へも計算結果は転送され、上記【ステップ03】と同様にプロセスフローに情報をフィードバックすることができる。

【0043】【ステップ07】：レチクルデータ生成部107で生成されたレティクルデータは、マスク取込部へ転送され、前にあったマスク情報(0)と異なる場合には、新たに生成したマスク情報(1)へ書換えられる。

【0044】ステップ01からステップ07を繰り返す事で、最良のプロセスフロー情報を得る。

【0045】【ステップ21】：ステップ01からステップ07を通して、人間または、データ修正／比較・フィードバック部116で良いと判断されたプロセスフロー／マスク情報／装置レシビ情報(2)は、プロセスフロー格納部110へ転送される。

【0046】【ステップ22】：プロセスフロー格納部110に格納されたプロセスフロー情報は、その情報が付随する製品の処理の順番が来ると、生産／進捗管理部111から、処理に該当する装置管理部112へ送られる。

【0047】【ステップ23】：この場合、装置管理部112に送られたプロセスフロー／マスク情報／装置レシビ情報(2)は、直接または、装置で使用できるデータに変換され、各処理・検査装置へ転送され、半導体の製生に関わる実際の処理が行われる。これと同時に、元の装置レシビ情報(1)に変更が生じた場合には、装置管理部112は、新たな装置レシビ(2)を装置レシビ情報取込部109に転送し、元あった装置レシビ情報(1)を更新する。

【0048】【ステップ24】：処理が終了すると、そこで発生した装置データ（2）の全てが装置管理部112を介して、装置データ格納部114に格納される。

【0049】【ステップ25】：装置データ格納部114に格納された装置データ（2）は、装置データ解析部115で解析または適当な計算が行われ、製造された半導体装置に関する様々なデータが得られる。

【0050】【ステップ26】：装置データ解析部115で解析または、計算された計算結果②と装置データ（2）はデータ修正／比較・フィードバック部116へ送られ、ステップ02からステップ05の各シミュレーションで計算された結果と比較を行う。

【0051】【ステップ27】：ステップ26にて、相違が生じた場合には、その結果を各シミュレーション102から105の計算機能部にその結果をフィードバックする。すなわち、この比較情報を用いてシミュレーションの結果が実際の製造工程をより性格に模倣する様にシミュレーションの計算手順や条件を変更する。また、この比較情報は、プロセスフロー／マスク情報／装置レシピ（2）にフィードバック②し、新たなプロセスフロー／マスク情報／装置レシピをプロセスフロー生成部101で生成し、再度、ステップ21からの工程を繰り返す。

【0052】意か、所望の製品が得られる迄ステップ01から07、ステップ21から27を適宜繰返す。

### 【0053】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明による装置によれば、各種シミュレーションを多用することにより、製品を処理する前に最良のプロセスフロー情報を作成することができる。この事により、処理条件を分割して処理を行うことや、複数の製品を処理することで、処理条件の最適化を行ってきた作業が削減され、その結果、製品の工期を大幅に短縮することが可能となる。

【0054】また、実際の処理で得られた膜厚、膜の抵抗値等のプロセスデータや、トランジスタ閾値電圧、各種電気特性等のデバイスデータ等と、各種シミュレーションで予測された結果を比較することで、シミュレーションの精度をより実デバイスに近付けることが可能となる。

【0055】さらに、この様なシステムを構築することで、シミュレーションと実際の製造との情報交換をスムーズにできることで、新規製品や新たに条件を変更しなければならない製品の開発を短期間で効率的に行うことが可能となる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に従う生産管理システムの機能構成を表すブロック図である。

【図2】生産管理システムのハードウェア構成の一例である。

【図3】本発明に伴う各機能と情報の流れを示した図である。

【図4】本発明に伴う各機能と情報の流れを示した図である。

### 【図5】マスク情報の一例を示す。

【図6】マスク情報の取り込み及びレイア情報の生成を示す。

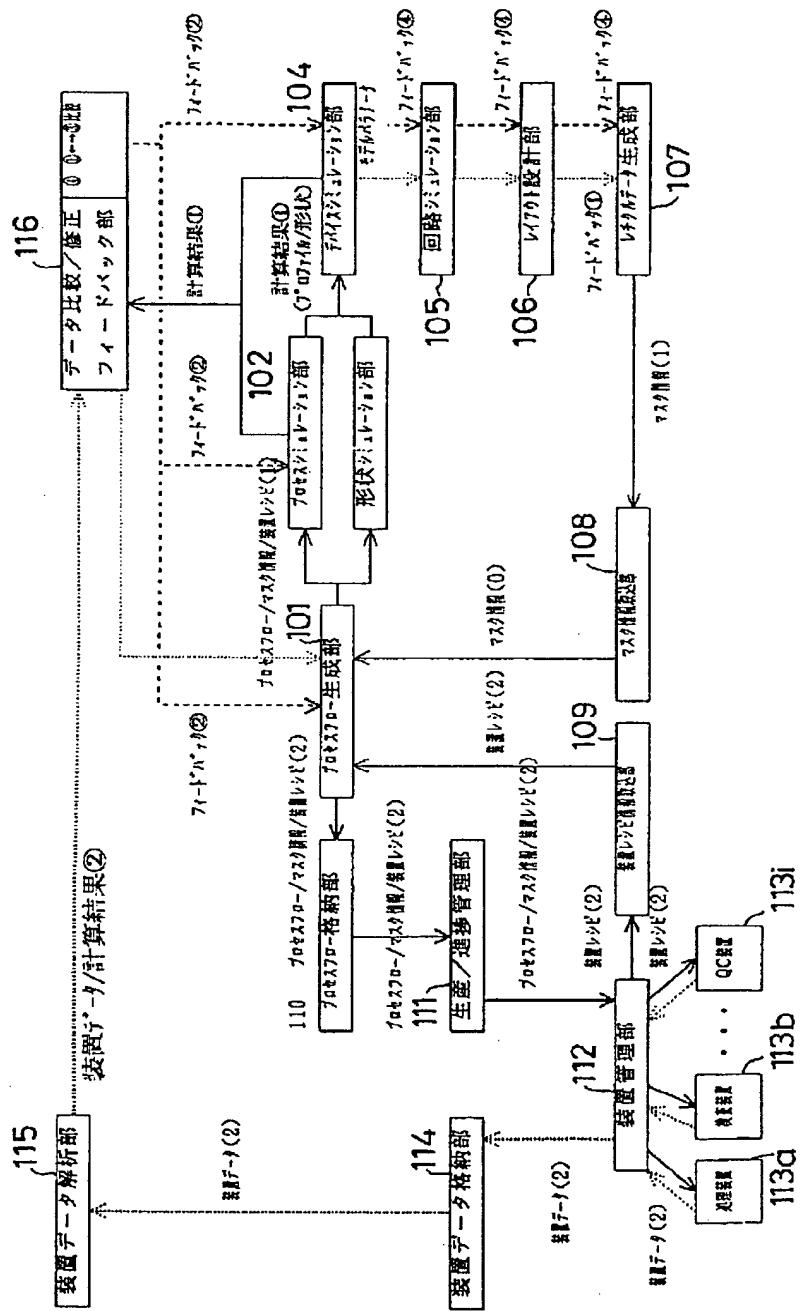
### 【図7】装置レシピ情報の一例を示す。

### 【図8】プロセスフロー情報の一例を示す。

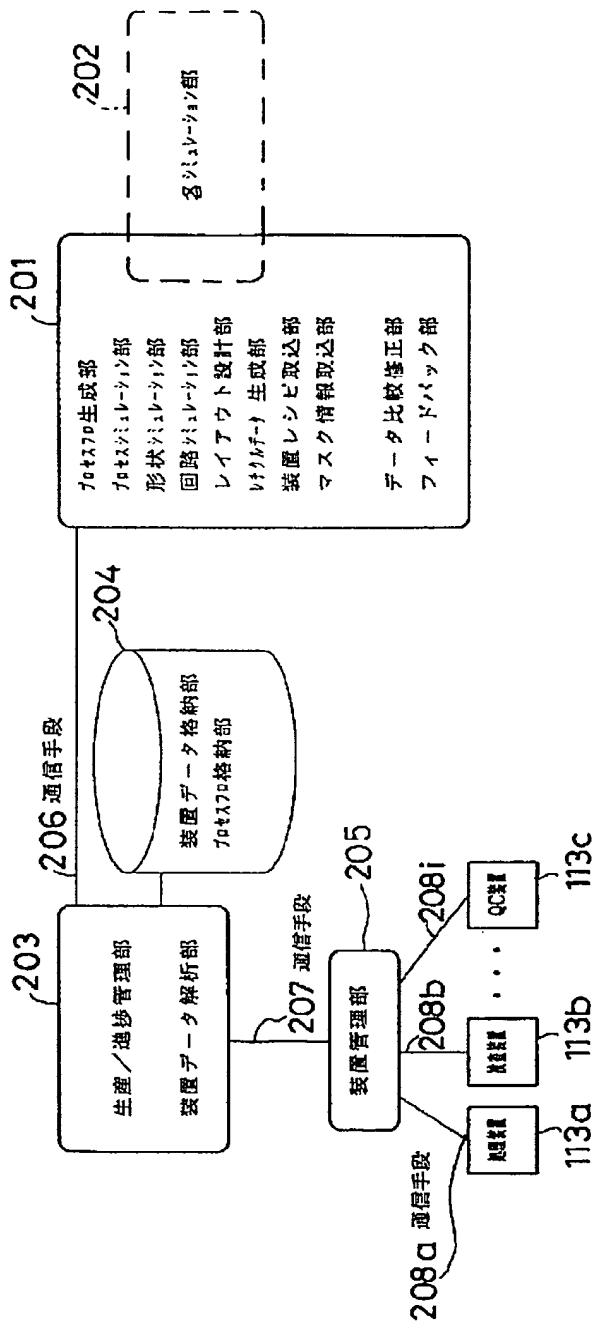
### 【符号の説明】

- 101 プロセスフロー生成部
- 102 プロセスシミュレーション部
- 103 形状シミュレーション部
- 104 デバイスシミュレーション部
- 105 回路シミュレーション部
- 106 レイアウトシミュレーション部
- 107 レチクルデータ生成部
- 108 マスク情報取込部
- 109 装置レシピ情報取込部
- 110 プロセスフロー格納部
- 111 生産／進捗管理部
- 112 装置管理部
- 113(a, b, , i, ,) 装置群
- 114 装置データ格納部
- 115 装置データ解析部
- 116 データ修正／比較・フィードバック部

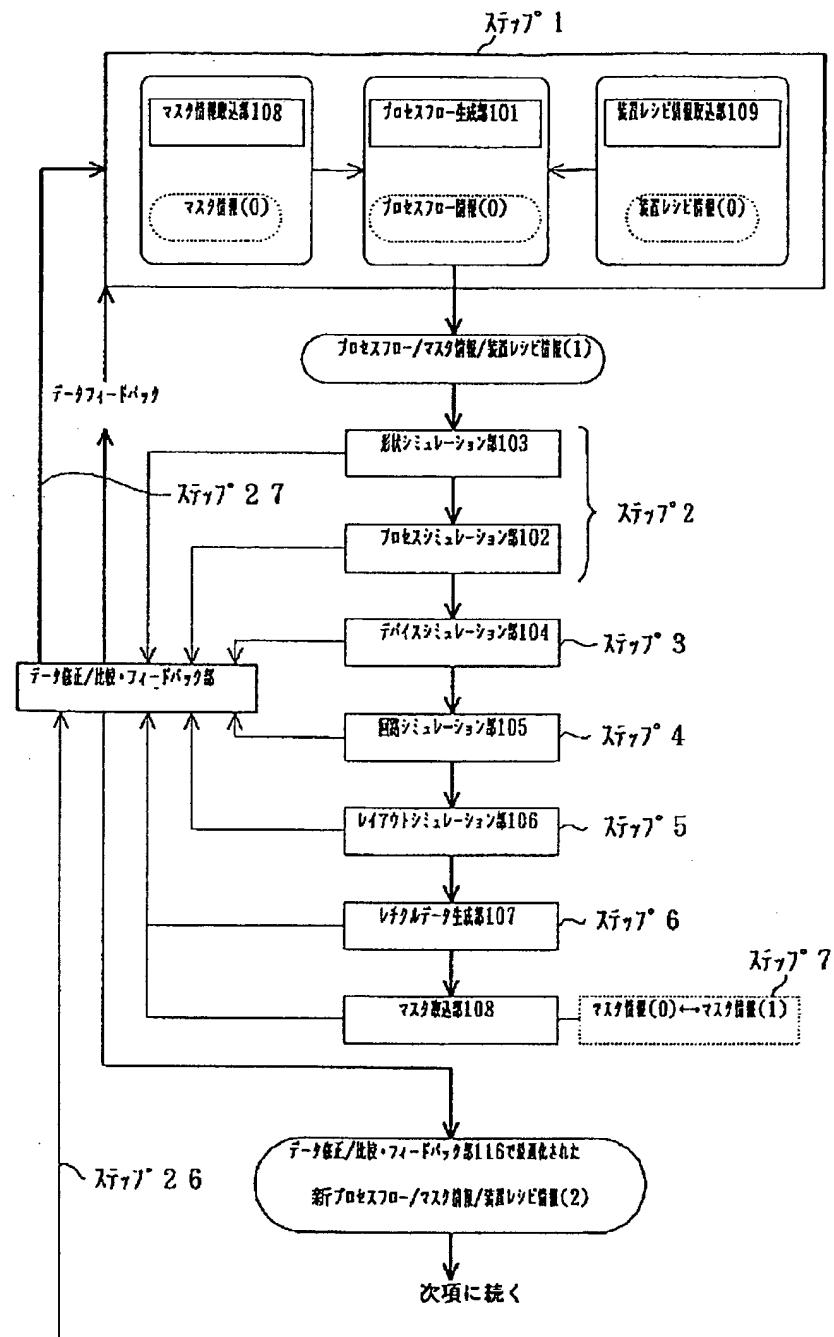
[図1]



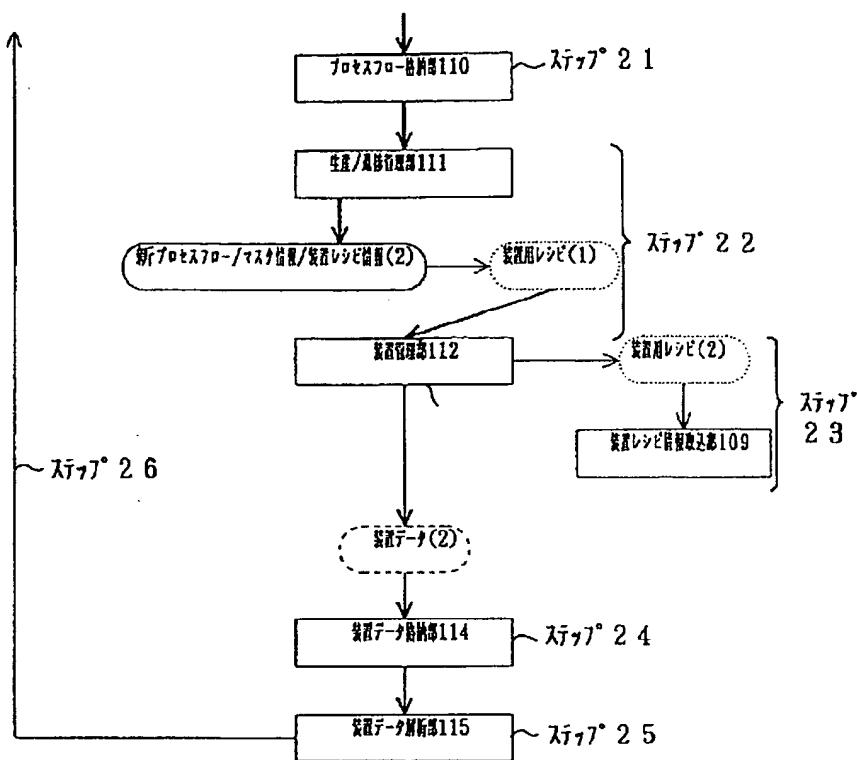
【図2】



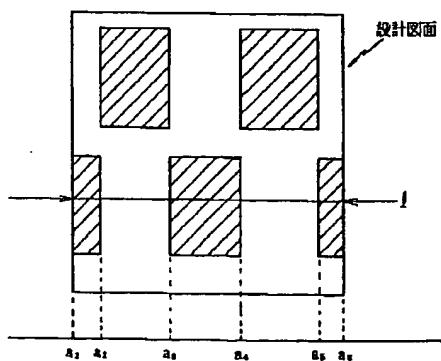
【図3】



【図4】



【図5】



【図8】

```

MENUBAR:FILE 1 2 3 4 5 6 7 <END> End of menu
1 OPEN:NAME=71 ,TYPE=CGS, ID=ACG, FILE=REQUEST, THICK
2 '1
3 '2
4 '3
5 '4
6 '5
7 '6
8 '7
9 '8
10 '9
11 '10
12 '11
13 '12
14 '13
15 '14
16 '15
17 '16
18 '17
19 '18
20 '19
21 '20
22 '21
23 '22
24 '23
25 '24
26 '25
27 '26
28 '27
29 '28
30 '29
31 '30
32 '31
33 '32
34 '33
35 '34
36 '35
37 '36
38 '37
39 '38
40 '39
41 '40
42 '41
43 '42
44 '43
45 '44
46 '45
47 '46
48 '47
49 '48
50 '49
51 '50
52 '51
53 '52
54 '53
55 '54
56 '55
57 '56
58 '57
59 '58
60 '59
61 '60
62 '61
63 '62
64 '63
65 '64
66 '65
67 '66
68 '67
69 '68
70 '69
71 '70
72 '71
73 '72
74 '73
75 '74
76 '75
77 '76
78 '77
79 '78
80 '79
81 '80
82 '81
83 '82
84 '83
85 '84
86 '85
87 '86
88 '87
89 '88
90 '89
91 '90
92 '91
93 '92
94 '93
95 '94
96 '95
97 '96
98 '97
99 '98
100 '99
101 '100
102 '101
103 '102
104 '103
105 '104
106 '105
107 '106
108 '107
109 '108
110 '109
111 '110
112 '111
113 '112
114 '113
115 '114
116 '115
117 '116
118 '117
119 '118
120 '119
121 '120
122 '121
123 '122
124 '123
125 '124
126 '125
127 '126
128 '127
129 '128
130 '129
131 '130
132 '131
133 '132
134 '133
135 '134
136 '135
137 '136
138 '137
139 '138
140 '139
141 '140
142 '141
143 '142
144 '143
145 '144
146 '145
147 '146
148 '147
149 '148
150 '149
151 '150
152 '151
153 '152
154 '153
155 '154
156 '155
157 '156
158 '157
159 '158
160 '159
161 '160
162 '161
163 '162
164 '163
165 '164
166 '165
167 '166
168 '167
169 '168
170 '169
171 '170
172 '171
173 '172
174 '173
175 '174
176 '175
177 '176
178 '177
179 '178
180 '179
181 '180
182 '181
183 '182
184 '183
185 '184
186 '185
187 '186
188 '187
189 '188
190 '189
191 '190
192 '191
193 '192
194 '193
195 '194
196 '195
197 '196
198 '197
199 '198
200 '199
201 '200
202 '201
203 '202
204 '203
205 '204
206 '205
207 '206
208 '207
209 '208
210 '209
211 '210
212 '211
213 '212
214 '213
215 '214
216 '215
217 '216
218 '217
219 '218
220 '219
221 '220
222 '221
223 '222
224 '223
225 '224
226 '225
227 '226
228 '227
229 '228
230 '229
231 '230
232 '231
233 '232
234 '233
235 '234
236 '235
237 '236
238 '237
239 '238
240 '239
241 '240
242 '241
243 '242
244 '243
245 '244
246 '245
247 '246
248 '247
249 '248
250 '249
251 '250
252 '251
253 '252
254 '253
255 '254
256 '255
257 '256
258 '257
259 '258
260 '259
261 '260
262 '261
263 '262
264 '263
265 '264
266 '265
267 '266
268 '267
269 '268
270 '269
271 '270
272 '271
273 '272
274 '273
275 '274
276 '275
277 '276
278 '277
279 '278
280 '279
281 '280
282 '281
283 '282
284 '283
285 '284
286 '285
287 '286
288 '287
289 '288
290 '289
291 '290
292 '291
293 '292
294 '293
295 '294
296 '295
297 '296
298 '297
299 '298
300 '299
301 '300
302 '301
303 '302
304 '303
305 '304
306 '305
307 '306
308 '307
309 '308
310 '309
311 '310
312 '311
313 '312
314 '313
315 '314
316 '315
317 '316
318 '317
319 '318
320 '319
321 '320
322 '321
323 '322
324 '323
325 '324
326 '325
327 '326
328 '327
329 '328
330 '329
331 '330
332 '331
333 '332
334 '333
335 '334
336 '335
337 '336
338 '337
339 '338
340 '339
341 '340
342 '341
343 '342
344 '343
345 '344
346 '345
347 '346
348 '347
349 '348
350 '349
351 '350
352 '351
353 '352
354 '353
355 '354
356 '355
357 '356
358 '357
359 '358
360 '359
361 '360
362 '361
363 '362
364 '363
365 '364
366 '365
367 '366
368 '367
369 '368
370 '369
371 '370
372 '371
373 '372
374 '373
375 '374
376 '375
377 '376
378 '377
379 '378
380 '379
381 '380
382 '381
383 '382
384 '383
385 '384
386 '385
387 '386
388 '387
389 '388
390 '389
391 '390
392 '391
393 '392
394 '393
395 '394
396 '395
397 '396
398 '397
399 '398
400 '399
401 '400
402 '401
403 '402
404 '403
405 '404
406 '405
407 '406
408 '407
409 '408
410 '409
411 '410
412 '411
413 '412
414 '413
415 '414
416 '415
417 '416
418 '417
419 '418
420 '419
421 '420
422 '421
423 '422
424 '423
425 '424
426 '425
427 '426
428 '427
429 '428
430 '429
431 '430
432 '431
433 '432
434 '433
435 '434
436 '435
437 '436
438 '437
439 '438
440 '439
441 '440
442 '441
443 '442
444 '443
445 '444
446 '445
447 '446
448 '447
449 '448
450 '449
451 '450
452 '451
453 '452
454 '453
455 '454
456 '455
457 '456
458 '457
459 '458
460 '459
461 '460
462 '461
463 '462
464 '463
465 '464
466 '465
467 '466
468 '467
469 '468
470 '469
471 '470
472 '471
473 '472
474 '473
475 '474
476 '475
477 '476
478 '477
479 '478
480 '479
481 '480
482 '481
483 '482
484 '483
485 '484
486 '485
487 '486
488 '487
489 '488
490 '489
491 '490
492 '491
493 '492
494 '493
495 '494
496 '495
497 '496
498 '497
499 '498
500 '499
501 '500
502 '501
503 '502
504 '503
505 '504
506 '505
507 '506
508 '507
509 '508
510 '509
511 '510
512 '511
513 '512
514 '513
515 '514
516 '515
517 '516
518 '517
519 '518
520 '519
521 '520
522 '521
523 '522
524 '523
525 '524
526 '525
527 '526
528 '527
529 '528
530 '529
531 '530
532 '531
533 '532
534 '533
535 '534
536 '535
537 '536
538 '537
539 '538
540 '539
541 '540
542 '541
543 '542
544 '543
545 '544
546 '545
547 '546
548 '547
549 '548
550 '549
551 '550
552 '551
553 '552
554 '553
555 '554
556 '555
557 '556
558 '557
559 '558
560 '559
561 '560
562 '561
563 '562
564 '563
565 '564
566 '565
567 '566
568 '567
569 '568
570 '569
571 '570
572 '571
573 '572
574 '573
575 '574
576 '575
577 '576
578 '577
579 '578
580 '579
581 '580
582 '581
583 '582
584 '583
585 '584
586 '585
587 '586
588 '587
589 '588
590 '589
591 '590
592 '591
593 '592
594 '593
595 '594
596 '595
597 '596
598 '597
599 '598
600 '599
601 '600
602 '601
603 '602
604 '603
605 '604
606 '605
607 '606
608 '607
609 '608
610 '609
611 '610
612 '611
613 '612
614 '613
615 '614
616 '615
617 '616
618 '617
619 '618
620 '619
621 '620
622 '621
623 '622
624 '623
625 '624
626 '625
627 '626
628 '627
629 '628
630 '629
631 '630
632 '631
633 '632
634 '633
635 '634
636 '635
637 '636
638 '637
639 '638
640 '639
641 '640
642 '641
643 '642
644 '643
645 '644
646 '645
647 '646
648 '647
649 '648
650 '649
651 '650
652 '651
653 '652
654 '653
655 '654
656 '655
657 '656
658 '657
659 '658
660 '659
661 '660
662 '661
663 '662
664 '663
665 '664
666 '665
667 '666
668 '667
669 '668
670 '669
671 '670
672 '671
673 '672
674 '673
675 '674
676 '675
677 '676
678 '677
679 '678
680 '679
681 '680
682 '681
683 '682
684 '683
685 '684
686 '685
687 '686
688 '687
689 '688
690 '689
691 '690
692 '691
693 '692
694 '693
695 '694
696 '695
697 '696
698 '697
699 '698
700 '699
701 '700
702 '701
703 '702
704 '703
705 '704
706 '705
707 '706
708 '707
709 '708
710 '709
711 '710
712 '711
713 '712
714 '713
715 '714
716 '715
717 '716
718 '717
719 '718
720 '719
721 '720
722 '721
723 '722
724 '723
725 '724
726 '725
727 '726
728 '727
729 '728
730 '729
731 '730
732 '731
733 '732
734 '733
735 '734
736 '735
737 '736
738 '737
739 '738
740 '739
741 '740
742 '741
743 '742
744 '743
745 '744
746 '745
747 '746
748 '747
749 '748
750 '749
751 '750
752 '751
753 '752
754 '753
755 '754
756 '755
757 '756
758 '757
759 '758
760 '759
761 '760
762 '761
763 '762
764 '763
765 '764
766 '765
767 '766
768 '767
769 '768
770 '769
771 '770
772 '771
773 '772
774 '773
775 '774
776 '775
777 '776
778 '777
779 '778
780 '779
781 '780
782 '781
783 '782
784 '783
785 '784
786 '785
787 '786
788 '787
789 '788
790 '789
791 '790
792 '791
793 '792
794 '793
795 '794
796 '795
797 '796
798 '797
799 '798
800 '799
801 '800
802 '801
803 '802
804 '803
805 '804
806 '805
807 '806
808 '807
809 '808
810 '809
811 '810
812 '811
813 '812
814 '813
815 '814
816 '815
817 '816
818 '817
819 '818
820 '819
821 '820
822 '821
823 '822
824 '823
825 '824
826 '825
827 '826
828 '827
829 '828
830 '829
831 '830
832 '831
833 '832
834 '833
835 '834
836 '835
837 '836
838 '837
839 '838
840 '839
841 '840
842 '841
843 '842
844 '843
845 '844
846 '845
847 '846
848 '847
849 '848
850 '849
851 '850
852 '851
853 '852
854 '853
855 '854
856 '855
857 '856
858 '857
859 '858
860 '859
861 '860
862 '861
863 '862
864 '863
865 '864
866 '865
867 '866
868 '867
869 '868
870 '869
871 '870
872 '871
873 '872
874 '873
875 '874
876 '875
877 '876
878 '877
879 '878
880 '879
881 '880
882 '881
883 '882
884 '883
885 '884
886 '885
887 '886
888 '887
889 '888
890 '889
891 '890
892 '891
893 '892
894 '893
895 '894
896 '895
897 '896
898 '897
899 '898
900 '899
901 '900
902 '901
903 '902
904 '903
905 '904
906 '905
907 '906
908 '907
909 '908
910 '909
911 '910
912 '911
913 '912
914 '913
915 '914
916 '915
917 '916
918 '917
919 '918
920 '919
921 '920
922 '921
923 '922
924 '923
925 '924
926 '925
927 '926
928 '927
929 '928
930 '929
931 '930
932 '931
933 '932
934 '933
935 '934
936 '935
937 '936
938 '937
939 '938
940 '939
941 '940
942 '941
943 '942
944 '943
945 '944
946 '945
947 '946
948 '947
949 '948
950 '949
951 '950
952 '951
953 '952
954 '953
955 '954
956 '955
957 '956
958 '957
959 '958
960 '959
961 '960
962 '961
963 '962
964 '963
965 '964
966 '965
967 '966
968 '967
969 '968
970 '969
971 '970
972 '971
973 '972
974 '973
975 '974
976 '975
977 '976
978 '977
979 '978
980 '979
981 '980
982 '981
983 '982
984 '983
985 '984
986 '985
987 '986
988 '987
989 '988
990 '989
991 '990
992 '991
993 '992
994 '993
995 '994
996 '995
997 '996
998 '997
999 '998
999 '999

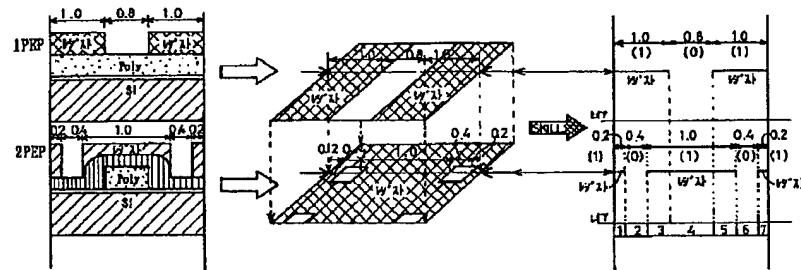
```

**BEST AVAILABLE COPY**

(11)

特開平6-260380

【図6】



[图7]

装置レシピ情報

### —酸化工程の例—

